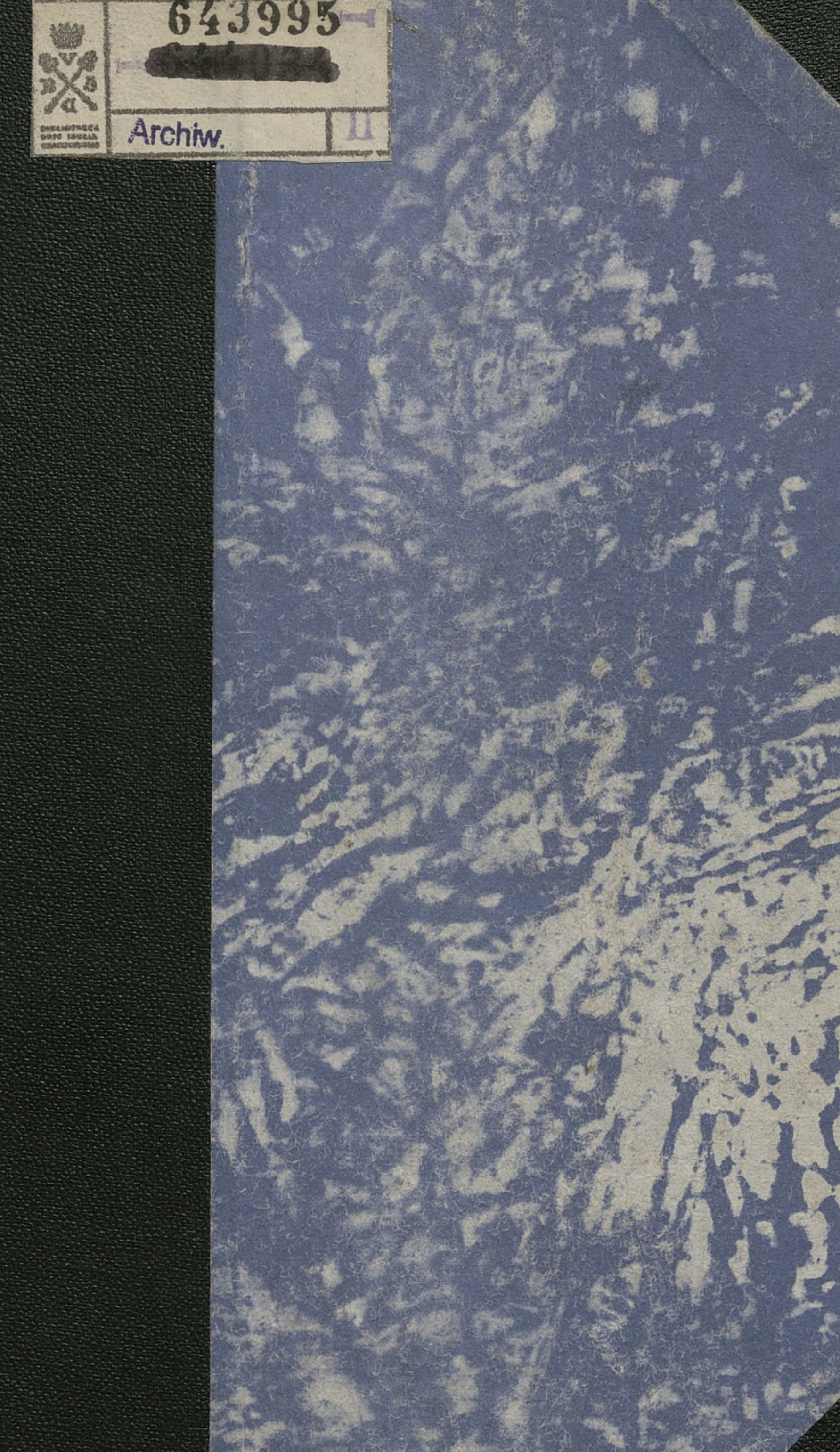
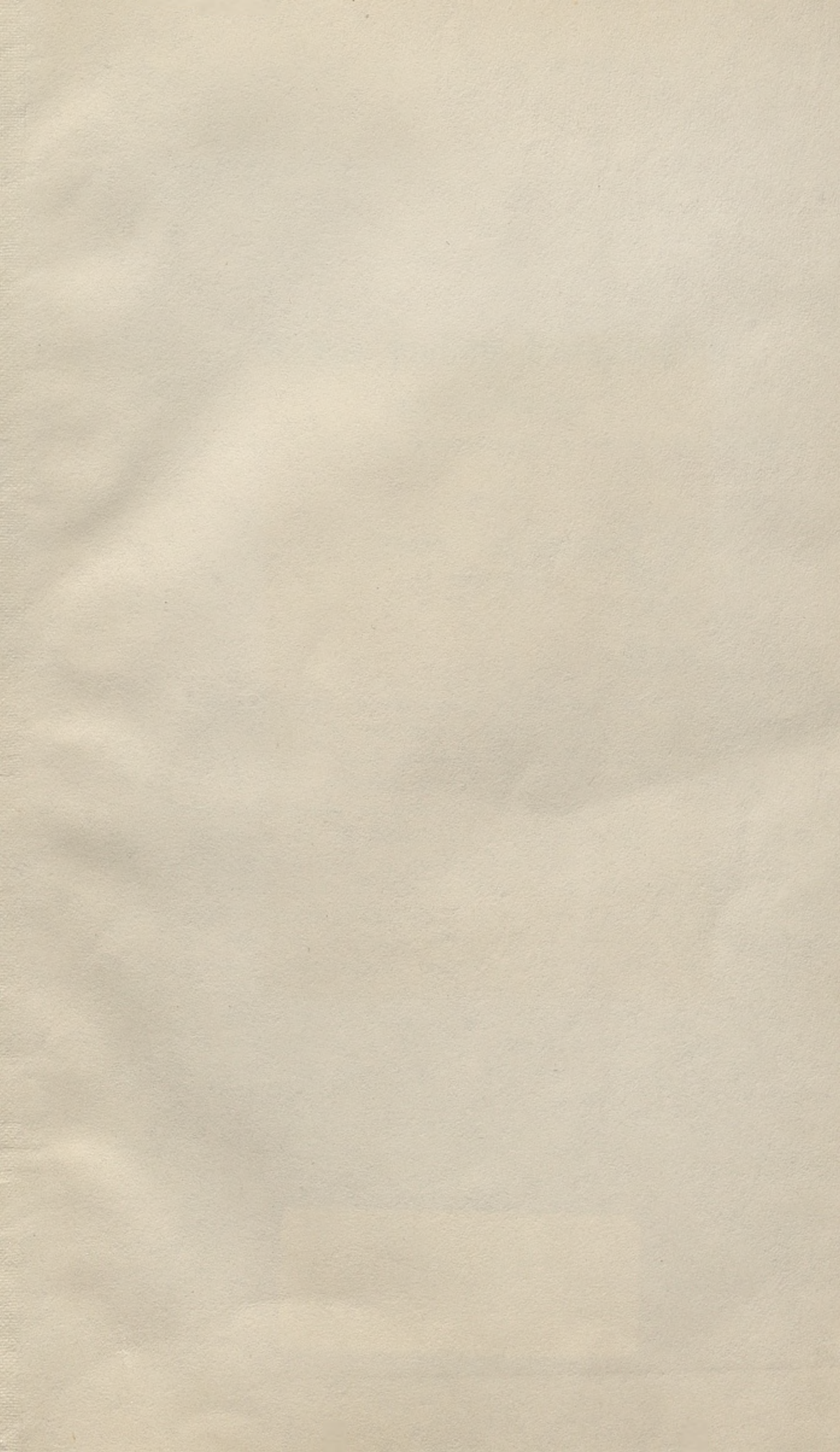
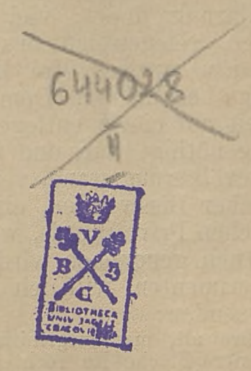



V
B J
C



Separat-Abdruck aus „Fortschritte der Medicin“,
Nr. 16, 15. August 1890.



Original-Mittheilung.

Zur Pathologie der Schlangenbisse.

Von Dr. Justyn Karlinski in Stolac.

Die Frage nach der Wirkung des Giftes europäischer Vipern muss trotz zahlreicher Forschungen deutscher und französischer Autoren als eine offene betrachtet werden. Die in verschiedenen Fachblättern zerstreuten Angaben meist älteren Datums sind keineswegs im Stande ein deutliches Bild der Krankheitserscheinungen zu liefern. In den meisten Fällen handelt es sich bei derlei Angaben um die Anwendung dieses oder jenes Spezificums, ohne dass besonderes Augenmerk auf die Veränderungen im Hautgewebe oder in innern Organen der von Schlangen gebissenen Personen gerichtet wurde.

Im Verlaufe der letzten 3 Jahre hatte ich in Südbosnien und in der Herzegowina Gelegenheit 21 Fälle von Schlangenbiss beim Menschen zu beobachten und zu behandeln, wie auch einige Experimente mit dem von lebenden Schlangen gewonnenen Gifte anzustellen. In der Hoffnung, dass die gewonnenen Resultate in dieses dunkle Thema einiges Licht zu bringen im Stande sein werden, will ich nicht länger mit deren Veröffentlichung zögern.

Unter den Giftschlangen Südbosniens und der Herzegowina ist die Vipera aspis (Nashornviper) die häufigste und wegen ihres Bisses die Gefürchtetste. Neben ihr, jedoch viel seltener kommt die rostbraune Natter Vipera berus in einzelnen Gegenden vor. Sowohl in den Urwäldern Südbosniens, wie auch an den nackten Karstabhängen der Herzegowina ist die aschgraue, mit einem Auswuchse auf der Nase und schwarzen Zick-Zackstreifen am Rücken gezeichnete Nashornviper im Sommer und im Herbst sehr leicht zu finden; Exemplare von 1½ Meter Länge sind nicht selten; von Natur aus träge, liegt

sie meist gerollt unter Steinen oder Büschen; gereizt verfolgt sie mit riesigen Sätzen den Gegner, dem sie, wenn sie ihn erreicht, mehrere Bisswunden beibringt.

Die meisten Bisswunden, die ich im Laufe der Jahre Gelegenheit hatte zu beobachten, waren in der Knöchelgegend, was in dem Umstande, dass die Einheimischen meist barfuss gehen, seine Erklärung findet; viel seltener kommen Bisswunden der Finger, gelegentlich des Holzsammelns und der Erdarbeiten vor. Ein einziges Mal konnte ich einen Biss in der Ellenbogenbeuge beobachten. Dem Umstande, dass ich eine längere Spanne Zeit auf einem entlegenen Cordonsposten mein Dasein zu fristen genöthigt war, und in Folge dessen in regem Verkehr mit der Bevölkerung stand, verdanke ich die Beobachtung möglichst frischer Bisswunden, eine Seltenheit in der bosnisch-herzegowinischen Privatpraxis, wo die ärztliche Hülfe erst in ultimis in Anspruch genommen wird.

Den Thierexperimenten will ich die kurzen Krankheitsgeschichten voraussenden:

1) H. S. 11 Jahre alt, montenegrinisches Mädchen, gebissen am 11. Mai 1887 in die innere Fläche des rechten Knöchels, wurde mir nach 2 Tagen vorgeführt. Die ganze untere Extremität angeschwollen, 2 mal so dick wie die linke, die Hautvenen prall gefüllt, als dunkelrothe Stränge sichtbar. Die Extremität fühlt sich kalt an, die Beweglichkeit im Kniegelenke schmerzhaft, jedoch ausführbar; im Sprunggelenke gänzlich behindert. Der Fussrücken und die Zehen gegen Druck oder Stich unempfindlich; die innere Fläche des Knöchels dunkelroth gefärbt, fühlt sich heiss an, zeigt 2 kaum $^3/_4$ Centimeter von einander entfernte, mit eingetrocknetem Blute bedeckte Stichöffnungen. Allgemeinbefinden schlecht. Puls 70, klein, angeblich mehrmaliges Erbrechen. Es wurden einige Einschnitte in die geröthete Hautpartie gemacht, wobei röthliche seröse Flüssigkeit zum Vorschein kam; die ganze Extremität wird mit von essigsaurer Thonerde getränkter Watte eingehüllt, die Umschläge fleissig gewechselt, innerlich Alkoholica und subcutan $^1/_2$ mmgr. Pylocarpin gegeben, wonach reichliche und andauernde Schweisssecretion erfolgte. Nach 24 Stunden merkliche Abschwellung der Extremität, die Umgebung der Bisswunde nimmt rothbraune Farbe an, die Sekretion aus den Einschnittöffnungen nimmt zu; — nach 48 Stunden erhebt sich die Epidermis blasenartig, angestochen, kommt rothbraune, geruchlose Flüssigkeit zum Vorschein; nach weiteren 48 Stunden ist die Anschwellung der Extremität unter den fleissig erneuerten Umschlägen vollkommen verschwunden, an der innern Fläche des Knöchels befindet sich ein etwa Handtellergrosser Substanzverlust der Haut und des Unterhautzellgewebes, der bis auf den Knochen dringt und die Achillessehne entblösst, dessen Ränder unregelmässig gerissen sind, dessen Grund mit fetzigen, abgestorbenen, dunkelblauroth gefärbten Gewebspartien bedeckt ist. Unter antiseptischer Behandlung reinigte sich die nekrotische Stelle schnell und vernarbte innerhalb 2 Monaten nicht ohne mässige Einwärtsdrehung des Fusses. Die verminderte Empfindlichkeit gegen Druck und Stich des Fussrückens und der Zehen, blieb noch während 2 Monaten nach der vollständigen Vernarbung, um nachher allmählich zu verschwinden.

2) J. S. 30 Jahre alt, gebissen am 16. Mai 1887, angeblich in die Falte zwischen der rechten grossen und zweiten Zehe, stellte sich mir erst 5 Tage später vor, klagt über reissende Schmerzen der ganzen untern Extremität, öfteren Wadenkrampf, allgemeine Abgeschlagenheit und Erbrechen. Die untere Extremität von den Zehenspitzen bis zur Ferse stark ödematös, die grosse und die 2. Zehe dunkelblau, kalt, unempfindlich; die Verfärbung geht nicht auf den Fussrücken, greift jedoch auf die Sohle über, in der Ausdehnung von 2 Querfingern. Da der Patient, auf die Amputation der beiden Zehen nicht eingehen wollte, musste ich mich auf

Bleiessigumschläge beschränken, unter denen die Schwellung nachliess, die brandigen Flächen sich nicht vergrösserten; es stellte sich jedoch bereits 48 Stunden nach der Behandlung ein rapider Zerfall des Gewebes ein, welcher nach 7 Tagen zur vollständigen Loslösung der Zehenknochen führte. Unter antiseptischer Behandlung kam es innerhalb $1^1/_2$ Monat zur vollständigen Vernarbung der durch das Wegfallen der Zehen entstandenen Wunde.

3) J. R. 2 Jahre alt, gebissen in das untere Drittel der Wade, wurde mir am 1. 6. 87 $^1/_2$ Stunde nach dem Vorfalle vorgeführt. An der Wade befanden sich 2 punktförmige mit einem röthlichen Hof umgebene Stichöffnungen, sonst ist an der Extremität nichts Krankhaftes wahrzunehmen. Puls 120, das Kind weinerlich, Temperatur normal. Die beiden Stichwunden wurden erweitert, mit glühendem Eisen behandelt, in die Umgebung Ammoniak (1 Am. pur. liqu.: 30 Aqua dest.) injicirt, innerlich Wein gegeben. Bereits am 2. Tage war eine ödematöse Schwellung der ganzen untern Extremität zu constatiren, Unregelmässigkeit des schwachen und bedeutend verlangsamten Pulses (70 Schläge in der Minute) wahrzunehmen, es traten clonische Krämpfe sämmtlicher Extremitäten bei aufgehobenem Bewusstsein ein, und am 3. Tage erlag das Kind einer sich rasch entwickelnden Pneumonie. Eine Section konnte leider aus rituellen Gründen nicht gemacht werden.

4) Infanterist R. G. 22 J. alt, gebissen beim Holzsammeln, in die Fingerkuppe des rechten Mittelfingers am 17. 6. 1887. Derselbe hatte sich sofort nach dem Bisse die Wunde mit seinem Taschenmesser erweitert und ausgesaugt. Die Wunde wurde von ihm mit einem Tuch zugebunden, um den Finger in der Entfernung von 4 Cent. eine Compressionsligatur mittelst Bindfaden gelegt. Eine halbe Stunde nach dem Vorfalle, habe ich die bereits erweiterte Wunde mit glühendem Eisen cauterisirt, innerlich Ammoniak und Wein gegeben. Nach 8 Stunden trat leichte Schwellung des Hautrückens, das Gefühl von Abgestorbensein der ganzen Extremität ein; die ursprüngliche Compressionsligatur wurde entfernt, subcutan Pylocarpin (1:1000) gegeben. Am nächsten Tage schwand die Schwellung vollständig, die unangenehmen Störungen in der Sensibilität verblieben noch 3 Tage. Am 4. Tage nach dem Vorfall bemerkte ich beim Verbandwechsel cyanotische Verfärbung der ganzen letzten Phalange, und nach Entfernung des Brandschorfes beobachtete ich in der Tiefe missfarbige Fetzen von dunkelblauer Farbe, die sich schmerzlos entfernen liessen. Die dunkelblaue Verfärbung schritt im Laufe des nächsten Tages fort, weswegen eine Exarticulation in der nächstfolgenden Phalange vorgenommen werden musste. Die Operationswunde heilte binnen 3 Wochen vollständig.

5) G. V. 24 Jahre alt, wurde beim Holzsammeln in die äussere Fläche des linken Handgelenkknöchels gebissen und nachdem er oberhalb der verletzten Stelle eine Compressionsligatur mit seinem Hosenriemen angelegt hatte, suchte er am 24. 6. 87 20 Minuten nach dem Vorfalle meine Hülfe. Dieselbe bestand in Erweiterung des vorhandenen Bisscanals und Injection in die Umgebung von $1^1/_2$ CCtm. halbprozentiger Chromsäurelösung. Bis auf eine leichte Röthung und Empfindlichkeit traten keinerlei Complicationen ein. Der vom Patienten mitgebrachte, abgeschnittene Vipernkopf zeugte dafür, dass es sich wirklich um einen Vipernbiss handelte.

6) J. N. 30 Jahre alt, wurde am 2. 7. 87 in die kleine Zehe des linken Fusses gebissen und nachdem sie die Wunde nach ortsüblicher Art und Weise mit allerlei Kräutern und Salben vier Tage hindurch behandelt hatte, suchte sie meine Hülfe auf. Ich fand bei der Besichtigung vollständige Mumification aller Zehen, des Fussrückens, der Fusssohle bis zu den Tarso-Metatarsalgelenken. Ausserdem Schwellung und Unempfindlichkeit der ganzen untern Extremität. Nachdem die Patientin eine ihr vorgeschlagene Operation abgelehnt hatte, musste die Behandlung eine rein exspectative und lokale sein; der Zerfall des Gewebes und die Loslösung der Knochen war binnen 9 Tagen beendet, so dass der Stumpf bis auf den fehlenden Plantarlappen einem Operationsstumpf nach der Exarticulation nach Lisfranc glich. Was mit der Patientin weiter geschehen ist, kann

ich leider nicht angeben, da sie meinen Garnisonsort bald nach der Loslösung der Knochen verliess.

7) Infanterist J. K. wurde am 14. 7. 87 gelegentlich des Krebsefanges von einer Viper in die Falte zwischen dem 4. und 5. Finger der rechten Hand gebissen. Der Stichkanal der Zähne konnte mit einer Sonde von aussen nach innen ganz genau verfolgt worden. Die erste ihm von seinen Kameraden geleistete Hülfe bestand in der vollständigen Durchtrennung der Hautfalte um den Stichkanal herum, Abfliessen des Blutes in's kalte Wasser und Anlegung einer Compresse um das Handgelenk. Die oben beschriebene „Operationswunde" habe ich nach vorheriger subcutaner Injection von Chromsäure antiseptisch behandelt, wonach dieselbe binnen 12 Tagen folgenlos heilte. Der Patient beklagte sich durch die ersten 5 Tage über ein Gefühl von Kribbeln und über Schwäche in der Extremität. Zu lokalen Kreislaufstörungen kam es in diesem Falle nicht.

8) Am gleichen Tage wurde mir noch ein 2. Patient vorgeführt. Infanterist L. S. wurde beim Holzsammeln in die Kuppe des linken Zeigefingers gebissen, und nachdem er die Wunde ausgesaugt und eine Bindfadenligatur unterhalb derselben angelegt hatte, kam er nach vierstündigem Marsche zu mir. Der Patient, hochgradig aufgeregt, stark transpirirend, Puls 99 in der Minute, Temperatur 38°. Die ganze obere Extremität ödematös, die Lymphdrüsen in der Achselhöhle als vergrössert fühlbar; die abgeschnürte Phalange des Zeigefingers dunkelblau gefärbt; aus der Wunde kommt, nachdem die Ligatur weggenommen wurde, spärliche Menge dickflüssigen Blutes, welche zu mikroskopischer Beobachtung aufbewahrt wurde. Es wurden Injectionen mit Chromsäure in die Umgebung der Bisswunde, eine Pylocarpininjection in die Schultergegend und Cauterisation der Wunde vorgenommen. Innerlich bekam der Patient Alkoholica. Während der Nacht grosse Prostration, heftige Schmerzen in der ganzen linken Hand, wie auch klonische Krämpfe in derselben. Gegen Morgen liessen die Schmerzen nach reichlicher Schweisssekretion nach, die Schwellung der Hand verminderte sich bedeutend und verlor sich binnen 3 Tagen vollständig. In wiefern die angebliche und über 2 Monate andauernde Muskelschwäche der Extremität auf Wahrheit beruhte, muss dahingestellt bleiben.

9) R. H. 13 Jahre alt, wurde angeblich am 18. 7. 87 in die linke Ferse gebissen, worauf eine plötzliche totale Anschwellung der untern Extremität mit unerträglichen Schmerzen und sich öfters wiederholenden Krämpfen folgte. Ich habe die Patientin erst am 29. 7. gesehen, und fand bei der Untersuchung ein Markstück grosse, brandige, gegen das gesunde Gewebe durch eine deutliche Demarkationslinie abgegrenzte Stelle, welche gereinigt, mit glühendem Eisen und dann antiseptisch behandelt, binnen 2 Wochen zur Heilung gelangte.

10) J. R. 21 Jahre alt, wurde am 1. 8. 87 von einer Viper fast in die gleiche Stelle, wie die oben erwähnte Patientin, gebissen. Nach 48 Stunden hatte ich erst Gelegenheit, den Patienten zu sehen und fand ödematöse Schwellung der Extremität bis zum Kniegelenk, dunkelblaue Verfärbung in der Ausdehnung eines Thalerstückes, dicht unterhalb des innern Knöchels, allgemeine Prostration und deutliche Verlangsamung des Pulses. Ich habe in die Umgebung der Wunde, 3 Injectionen zu je 1 Cctm. 1% Chromsäure gemacht und essigsaure Thonerdeumschläge angeordnet. Binnen 5 Tagen kam es zu einer Abstossung des brandigen Stückes, wonach die Abschwellung sich sehr bald vollzog.

11) J. V. 14 Jahre alt wurde am 22. 8. in den linken Fussrücken gebissen. Ich habe den Patienten erst nach 3 Tagen gesehen und fand: Oedematöse Schwellung der ganzen Extremität vom Hüft- bis zum Sprunggelenke, vollständige Unempfindlichkeit gegen Hautreize; der ganze Fussrücken von der Verbindungslinie der beiden Knöchel angefangen, bis zu den Zehenspitzen blau gefärbt, fühlt sich kalt an, das Pulsiren der Arteria dorsalis pedis lässt sich nicht fühlen; die Sohle gegen Kitzeln empfindlich. Es wurden Bleiessigumschläge und Pylocarpininjection gemacht, welche die Abschwellung der oberen Extremität sehr bald bewirkten, es kam jedoch zur Mumification der Zehen und des Fussrückens, so dass zur Erhaltung der Extremität die Exarticulation des Fusses nach Syme vorgenommen werden musste, wobei als Ersatz für das fehlende Stück der

Fussrückenhaut ein grösserer Lappen aus der Fusssohle genommen werden musste. Die Operationswunde heilte sehr gut, und bereits nach 2 Monaten konnte der Patient seinen Obliegenheiten als Hirt nachkommen.

12) Mit minder gutem Erfolge habe ich die gleiche Operation bei einem 40jährigen Mann, welcher am 29. 8. 87 in die gleiche Stelle wie der vorhergehende, eine Bisswunde erlitt, ausgeführt. Auch in diesem Falle handelte es sich um den Ausgang in trockenen Brand, welcher bereits 5 Tage nach dem Vorfalle eingetreten war. Trotz strenger Antiseptik und gutem Anpassen der Operationswunden kam es zum lokalen Fortschreiten des Brandes, so dass eine Amputation des Unterschenkels vorgenommen werden musste.

Im Monate September und October 1887 hatte ich in kurzer Zeit Gelegenheit 5 weitere Fälle von Bisswunden zu beobachten, die merkwürdig ungünstig verliefen. Ich glaube auf Grund der gleichzeitig vorgenommenen Thierexperimente mich dahin aussprechen zu können, dass in dieser Zeit namentlich bei feuchter Witterung, die Giftproduction der Nashornviper viel energischer vor sich geht, und die Stärke des producirten Giftes erheblich gesteigert ist. —

13) N. K. 4½ Jahre alt, wurde angeblich während des Schlafes am 6. 9. 87, durch eine Viper in die linke Ellenbogenbeuge gebissen, und nachdem die Wunde nach einheimischer Art mit zersetztem Harn[1]) behandelt worden war, mir nach 5 Tagen gebracht. Der ganze Unterarm von der Ellenbogenbeuge bis zu den Fingerkuppen bereits dunkelblau gefärbt, pulslos, kalt, unempfindlich, die Epidermis trocken, stellenweise pergamentartig, schwarz, stellenweise borkenartig abgehoben. Auf langes Zureden erlaubte die Familie die Vornahme einer Amputation, welche in tiefer Narkose ausgeführt wurde; die Operationswunde heilte binnen 1 Monat. Die Untersuchung des abgeschnittenen Stumpfes ergab Thrombose sämmtlicher Arterien und Venen bis zur Vena mediana in der Ellenbogenbeuge und Bifurcation der Arteria brachialis daselbst. Die Musculatur fühlt sich sehr trocken an, ist lachsfleischfarbig mit unzähligen punktförmigen Blutaustritten gesprengelt, die zerzupften Muskelfasern zeigen trübe Schwellung, in dem Fettpolster finden sich zahlreiche Margarinkrystalle.

14) S. S. 33 Jahre alt, wurde am 6. 9. 87, in die 2. Phalange des rechten, kleinen Fingers gebissen. Die Wunde wurde sofort erweitert mit Ammoniak ausgewaschen und cauterisirt. In der Nacht, reissende Schmerzen in der ganzen Extremität, mehrmaliges Erbrechen, Angstgefühl und Brustbeklemmung. Schwellung der Extremität trat nicht ein, nach einer Morphiumeinspritzung legten sich die Schmerzen und die Wunde heilte innerhalb 5 Tagen. Nach etwa einer Woche verspürte der Patient reissende Schmerzen in der Gegend des 4. und 5. Mittelhandknochens, wie auch Unempfindlichkeit des 4. und 5. Fingers, die oft krampfartig zusammengezogen wurden. Osteomyelitis des 5. Mittelhandknochens stellte sich ein und führte zu vollständiger Abstossung desselben. Der Prozess heilte nach 2 Monaten; ich habe den Patienten vor kurzem gesehen; die Hand krallenartig eingezogen, die Finger, namentlich, der 3., 4. und 5. vollständig steif und gekrümmt; der Zeigefinger kann etwas gestreckt werden, der Daumen ist intact. Der 5. Metacarpalknochen fehlt; der Patient klagt über hier und da auftretende reissende Schmerzen in der ganzen Extremität.

15) A. V. 16 J. alt, gebissen am 16. 9. 87, in die linke kleine Zehe. Während 5 Tagen nach einheimischer Art behandelt, kam er zu mir mit bereits mumificirter Zehe, welche mit einer rothen Demarkationszone abgegrenzt war. Ich schritt zu einer Exarticulation sammt dem Metatarsalknochen, welche mit gutem Erfolge binnen 2 Monaten heilte. Die Patientin klagte lange Zeit noch über Wadenkrämpfe und vorübergehendes Kältegefühl in der ganzen Extremität.

16) I. P. 27 J. alt, gebissen am 1. 10. 87, in die rechte grosse Zehe, dicht bei der äussern Seite des Nagels, suchte nach 2 Tagen, nachdem er während dieser Zeit Harnumschläge gemacht, meine Hülfe. Die ganze

---

[1]) Die Einheimischen in Südbosnien und Montenegro behandeln die Schlangenbisswunden auf folgende Weise: In eine Pelzmütze oder in einen Sack aus Schaafpelz wird Harn gelassen, und nachdem derselbe in Folge der vorhandenen Fettsäuren und des Schweisses in Zersetzung gerathen, wird er zu Umschlägen verwendet. Ich habe nicht selten zersetzten Harn als Mundwasser bei Mundsyphilis in Verwendung gesehen.

Extremität bis zum Knie ödematös, die Zehe dunkelblau verfärbt, unempfindlich. Die ursprüngliche Wunde wurde erweitert, mit Ammoniak ausgewaschen und essigsaure Thonerdeumschläge gemacht. Bereits am 5. Tage musste wegen fortschreitender Mumification der Zehe nach Abfall des Oedems, eine Exarticulation sammt dem Metatarsalknochen vorgenommen werden. Die microscopische Untersuchung ergab trübe Schwellung der Muskelfasern, Thrombose der Venen und der Arterien.

17) A. R. 40 J. alt, Montenegriner, wurde Anfangs October 87, in die Gegend des Metatarsalknochens der 3. Zehe gebissen; suchte meine Hülfe, wegen vorgeschrittenen trockenen Brandes. Die ganze untere Extremität bis zum Poupart'schen Brande ödematös, gegen Druck und Stich wenig empfindlich, der Fussrücken bis zu den Tarso-Metatarsalgelenken dunkelblau gefärbt, trocken, kalt und unempfindlich. Nachdem der Patient die vorgeschlagene Operation ablehnte, musste ich mich auf rein lokale Behandlung mit essigsauren Thonerdeumschlägen und Pylocarpininjectionen beschränken. Der trockene Brand nahm innerhalb 2 Tagen soweit zu, dass eine Amputation des Unterschenkels dringend angezeigt war; dieselbe wurde im ersten Drittel des Unterschenkels mit gutem Erfolge ausgeführt.

18) S. R. 17 J. alt, wurde am 14. 10. 87 in die kleine Zehe des linken Fusses gebissen; suchte meine Hülfe 18 Stunden nach dem Vorfall, als bereits die ganze Zehe dunkelblau verfärbt, kalt und unempfindlich, der ganze Unterschenkel stark ödematös war. Es wurden in die erkrankte Zehe mehrere Einschnitte gemacht, und die Wunden mit Chlorwasser, welches ich mir durch Suspension von 25 gr. Chlorkalk in 100 gr. Wasser und nachheriger Filtration durch Baumwolle bereitet hatte, behandelt. In die ödematösen Stellen habe ich Pylocarpininjectionen und essigsaure Thonerdeumschläge gemacht. Bereits nach 24 Stunden machte sich eine deutliche Abschwellung bemerkbar, die dunkelblaue Verfärbung erblasste und es gelang mir, unter fleissig erneuerten Chlorwasserumschlägen die angegriffene Zehe zu erhalten, ohne dass deren Exarticulation nöthig gewesen wäre.

19) R. P. 22 J. alt, mein Diener wurde gelegentlich der Versuche, über die ich nachher berichten werde, in die Kuppe des rechten Zeigefingers gebissen. Ich habe sofort nach dem Vorfalle die Wunde erweitert, mit Chlorwasser ausgewaschen und sowohl in der Richtung des Bisscanals wie auch in dessen Umgebung 4 Injectionen von je $^1/_2$ Cctm. 1 $^0/_0$ Chromsäurelösung injicirt. Im Laufe der Nacht machten sich reissende Schmerzen der ganzen oberen Extremität bemerkbar, die sich jedoch nach 24 Stunden vollständig legten. Obwohl der Finger gegen den allgemeinen Kreislauf nicht abgeschnürt war, kam es zu keiner Schwellung und nach 4 Tagen konnten keine Störungen wahrgenommen werden.

20) Der Verfasser dieses wurde am 20. 10. in die untere Phalange des rechten Daumens gebissen, die Behandlung bestand in Abschnürung und Auswaschung der Wunde mit Chlorwasser. Am nächsten Tag wurden 4 Injectionen von je $^1/_2$ Cctm. Chlorwasser gemacht, und die Abschnürung weggenommen. Es kam zu keiner Schwellung der Extremität und der Prozess heilte binnen 3 Tagen. Merkwürdig ist wie knapp nach dem Einwirken des Schlangengiftes sich das Gefühl der allgemeinen Prostration bemerkbar macht, denn obwohl es mir klar war, dass bei lokaler Behandlung mit Chlorwasser oder Chromsäure, bei Behinderung des Fortschleppens des Giftes, die Gefahr für die allgemeine Gesundheit minimal sei, kam es bei mir, sofort nach dem Bisse zur Sekretion eines kalten Schweisses um die Stirn, zu Zittergefühl und zum Gefühl der allgemeinen Abgeschlagenheit, welche Symptome erst nach 2 Tagen verschwanden.

21) Herr F. P. wurde am 2. 5. 1890, in die kleine Zehe des linken Fusses, gelegentlich einer Uebernachtung im Freien, gebissen. Er verspürte sofort nach dem Biss einen heftigen Schmerz von dem er erwachte, und die Viper todtschlug. Die erst von ihm selbst geleistete Hülfe bestand in Unterbindung der Zehe, Erweiterung der Wunde, Ausdrücken des vorhandenen Blutes und Ausbrennen mit einem Zündhölzchen. Nach ein paar Stunden traten Wadenkrämpfe ein, die sich jedoch bald legten, und nach subcutaner Injection von 1 $^0/_0$ Chromsäure verschwand die geringe Röthung und Schwellung der Zehe so, dass der Prozess nach 4 Tagen als vollständig geheilt betrachtet werden konnte. —

Fassen wir die Resultate der 21 Erkrankungsfälle nach Schlangenbissen, in denen sämmtlich, sei es durch Vorzeigen von Körpertheilen, oder durch Aussagen der Beschädigten, die Nashornviper als Urheberin beschuldigt werden muss, zusammen, so geht daraus hervor, dass in jedem Falle durch die Einwirkung des Giftes Störungen sowohl in der Blutcirculation, wie in der Thätigkeit der sensorischen und motorischen Nerven, stattgefunden hatten. Die Circulationsstörungen beruhten theils in vollständiger, theils in unvollständiger Gerinnung des Blutes in den der Bisswunde am nächsten gelegenen Partien, in Thrombosirung der Blutwege im Bereiche der getrockneten Partien, wodurch die Veranlassung zum Entstehen schwerer Lokalveränderungen wie feuchter und trockener Brand gegeben wurde. Die Störungen im Bereiche des Nervensystems manifestirten sich als Gefühl von Schmerz im Anfang, dann Gefühllosigkeit des ganzen Körpertheils, Krämpfe und Störungen des Allgemeinbefindens. In wiefern der eine Todesfall dem Schlangenbisse zuzuschreiben ist, muss wegen mangelnder Obduction dahingestellt bleiben. Der rasche letale Ausgang könnte in Embolieen in den Herz- oder Lungenarterien als Folge von Thrombose seine Erklärung finden.

Gleichzeitig mit den ersten Schlangenbissen, die ich in Behandlung bekam, unternahm ich eine Reihe von Thierexperimenten; indem ich in der Umgebung von Foca, wo ich mich um diese Zeit befand, einzelne ausgewachsene Exemplare der Nashornviper einfangen liess oder selbst fing, was mittelst des langen pincettartigen Geräthes, welches jeder Einheimische zum Herausholen der Kohlen aus dem Feuer bei sich trägt, sehr leicht und gefahrlos vor sich ging. Die eingefangenen Reptilien kamen einzeln in durchlöcherte, blecherne Behälter, welche oben mit einer Glasscheibe versehen waren und wurden mit Mäusen und Fröschen gefüttert. Es handelte sich für mich hauptsächlich um die Reingewinnung des Giftes. Als die am raschesten zum Ziele führende Methode ergab sich für mich die folgende: Die Viper wurde aus ihrem Behälter mittelst einer Feuerzange herausgeholt, einige Centimeter unterhalb des Kopfes festgehalten und mit dem Stiele eines Operationsmessers gereizt. Die Schlange biss wie toll in das dargereichte Hartkautschuckstück, wobei an der Oberfläche desselben jedesmal 2 grosse Tropfen einer gelblichen Flüssigkeit verblieben, welche in eine Glasschaale abgestreift und zur Untersuchung aufbewahrt wurden. Auf diese Weise gelingt es leicht und gefahrlos aus einer Schlange binnen einer Viertelstunde 3—5 Cctm. der Giftflüssigkeit zu bekommen. Diese ist bei der Vipera aspis eine klebrige, gelbliche, geruchlose Flüssigkeit von saurer Reaction und sehr bitterm Geschmack. Sie trocknet sehr leicht ein, wobei weissliche amorphe Blättchen am Glase verbleiben. Diese Blättchen lösen sich sehr leicht im Wasser und im Alkohol, bei längerer Aufbewahrung in nicht sterilen Gefässen kommt es zur Entwickelung von Fäulnissorganismen, wodurch die Giftigkeit zerstört wird. Ich habe mir aus 40 eingefangenen

Vipern das Sekret der Giftdrüsen gesammelt, und erhielt durch Austrocknen desselben 15 Gramm jener amorphen, weissen Masse, die ich dann zu Experimenten verwendet habe. Durch eine Reihe von Controluntersuchungen stellte ich vor Allem fest, dass die Concentration des Giftes, wie es aus den Giftdrüsen der Viper kommt, einer 20 % wässerigen Lösung vollständig entspricht. —

Zwei, 5 Monate alte Hunde des gleichen Wurfes bekamen: a) 0,5 Cctm. des ursprünglichen Giftes, b) 10 Cctm einer 20 % Auflösung des getrockneten Rückstandes desselben, welcher in einem reinen Glasschälchen aufbewahrt wurde; c) 5 Cctm. der gleichen Lösung wie bei b, in die abrasirte Rückenhaut injicirt.

Hund a zeigt 10 Minuten nach der Injection starke Unruhe, heult, und kratzt die Wunde. Nach 20 Minuten fangen seine Bewegungen an uncoordinirt zu werden, indem er die Hinterbeine nachzieht und beim Aufstehen oft umfällt. Nach weiteren 5 Minuten stellten sich andauernde Zuckungen aller Extremitäten ein, die Athmungsbewegungen wurden sehr schnell, jedoch sehr oberflächlich. An den Ohren, an den Conjunctiven und an den Lippen macht sich eine starke Blutüberfüllung bemerkbar; nach einer halben Stunde ist der Hund vollständig gelähmt, gefühllos, die Herzschläge kaum fühlbar und verendet 40 Minuten nach der Injection. Die sofort vorgenommene Obduction ergiebt eine stark ausgesprochene Starre sämmtlicher Glieder, zahlreiche Blutextravasate in der Hautmusculatur, Blutüberfüllung sämmtlicher Organe, flüssiges dunkelrothes Blut, Blutüberfüllung beider Herzkammern und Oedem der Lungen. Die Umgebung der Injectionswunde ist ödematös, dunkelroth gefärbt und mit zahlreichen Blutextravasaten gesprengelt. Die mikroskopische Untersuchung des Blutes ergiebt ganz normales Aussehen der Blutkörperchen, verminderte amöboide Beweglichkeit der weissen Blutkörperchen, sehr frühes Auftreten von Stechapfelform der rothen Blutkörperchen, wie auch der sogenannten Geldrollenbildung. 5 Cctm. des unmittelbar nach dem Tode entnommenen Herzblutes einem 4. Hunde des gleichen Wurfes in die Rückenhaut injicirt, wurden von demselben vollständig gut ertragen und reaktionslos resorbirt.

Hund b zeigt im grossen Ganzen die gleichen Erscheinungen, die in gleichen Intervallen wie beim Hund a eintraten; der Tod erfolgte 38 Minuten nach der Injection; kurz vor dem Tode spontaner Abgang von Koth und Urin, bei der Obduction die vollständig gleichen Erscheinungen wie bei a.

Hund c zeigt bis zu 20 Minuten nach der Injection, keine krankhaften Veränderungen, nach 22 Minuten macht sich plötzlich Lähmung der untern Extremitäten wie auch Schmerzäusserung bemerkbar. Die Herzthätigkeit und die Athmungsfrequenz werden beschleunigt, jedoch sehr oberflächlich, die Herztöne kaum hörbar. 40 Minuten nach der Injection schreitet die Lähmung weiter, der Hund liegt bewegungslos, und reagirt nicht auf Nadelstiche. Spontane Koth- und Urinentleerung wie auch Erbrechen treten ein, der Hund verendet 55 Minuten

nach der Injection. Bei der Obduction wurden die gleichen Veränderungen wie bei a bemerkt, die Blutüberfüllung der innern Organe ist bedeutend grösser als bei den 2 anderen Hunden.

Ein ausgewachsener grosser Schäferhund bekommt in eine Vene auf der innern Seite des Ohres 0,5 Cctm. einer 20 % wässerigen Lösung des eingetrockneten Giftes injicirt. Eine halbe Stunde nach dem Eingriffe macht sich die Schwäche in den Beinen bemerkbar, der Hund fällt mehrmals um und vermag 40 Minuten nach dem Eingriffe nicht mehr zu stehen. Nach weiteren 5 Minuten liegt er vollständig gefühllos ausgestreckt, die Conjunctiven und die Ohrvenen stark mit Blut überfüllt; Erbrechen und Kothabgabe wiederholen sich häufig, die Athmungsfrequenz und die Herzthätigkeit gesteigert, jedoch sehr oberflächlich. Der Hund verendet 1½ Stunden nach dem Eingriffe unter allen Symptomen des Erstickungstodes. Bei der Obduction wurde Blutüberfüllung der Gefässe, Oedem der Lungen, zahlreiche Blutaustritte in der Musculatur, im Gehirn und den Darmwandungen, Systole des Herzens, flüssiges Blut gefunden. In der Ohrvene, in welche die Injection geschah, war das Blut in der Ausdehnung von 2½ Cctm. geronnen; die Umgebung der Einstichwunde dunkelroth verfärbt, ödematös und mit sehr zahlreichen Blutextravasaten gesprengelt.

Ein mittelstarker Hund bekam 1 Cctm. einer 10 % Lösung des eingetrockneten Giftes 2 Ctm. oberhalb der Ferse injicirt. Nach 3 Stunden, während welcher der Hund keinerlei Krankheitserscheinungen zeigte, machte sich gleichzeitig mit einem stark ausgeprägten Oedem der ganzen linken hintern Extremität, in welche die Injection geschah, auch Bewegungsstörung in derselben bemerkbar. Der Hund geht nur noch auf 3 Füssen, winselt, nimmt aber das dargereichte Futter. Nach 24 Stunden haben die Bewegungsstörungen nicht nachgelassen, die untere Extremität von der Ferse bis auf 5 Ctm. oberhalb derselben, dunkelblau verfärbt kalt und gefühllos, sonst keine Störung im Allgemeinbefinden. Nach 3 Tagen ist der oben beschriebene Theil haarlos, blasenartig aufgesprungen, dunkelviolet, stellenweise der Oberhaut entblösst, so dass die Sehnen und Knochen zum Vorschein kommen. 24 Stunden später schreitet der Brand ohne die Grenzen des vorherigen Tages zu überschreiten, vorwärts, so dass bereits die Klauen abgestossen sind und die Loslösung einzelner Fussknochen ohne Schmerzgefühl vor sich geht. An diesem Tage wurde der Hund erschossen; die mikroskopische Untersuchung der zerzupften Weichtheile der vom Brand angegriffenen Extremität ergab trübe Schwellung der einzelnen Muskelfasern, zahlreiche Blutextravasate zwischen den einzelnen Muskelbündeln, vollständige Thrombose der Blutgefässe in den untern Theilen der linken Extremität. In den sonstigen Organen bis auf die durch den Schuss bewirkte Verblutung, nichts Abnormes.

Ein gleicher Versuch wurde an 2 andern Hunden wiederholt, wobei der eine 0,3 Cctm., der andere 0,2 Cctm. einer

10 % Auflösung des eingetrockneten Viperngiftes erhielt. Beiden Hunden wurde die Menge in die Sohlenhaut der Hinterpfoten injicirt. Bei dem Hunde, der die grössere der erwähnten Dosen erhielt, war die Abstossung der in trockenen Brand gerathenen Sohle und Zehen bereits nach 5 Tagen, bei dem andern nach 7 Tagen beendet, ohne dass die Hunde besondere Schmerzäusserungen laut werden liessen, es machten sich jedoch, besonders am 1. Tage krampfartige Zuckungen in den beiden hintern Extremitäten deutlich bemerkbar.

Ein zweimonatlicher Feldhase von etwa 700 gr Gewicht, bekam in eine Ohrvene 1/2 Cctm. einer 5 % Lösung des eingetrockneten Giftes injicirt. Bereits nach 20 Minuten machten sich Lähmungserscheinungen in den Extremitäten bemerkbar. In der Zeit zeigten sowohl die Conjunctiven, wie auch die Ohrvenen deutliche Blutüberfüllung; das Thier stirbt 35 Minuten nach der Injection unter Erscheinungen von Athemnoth, und die 2 Stunden nach dem Tode ausgeführte Sektion zeigt Blutüberfüllung sämmtlicher Bauchorgane, des Herzens, der Lungen und des Gehirnes, Flüssigsein des dunkelrothen Blutes, welches mikroskopisch untersucht, keinerlei Veränderungen aufweist.

Ein 2. Feldhase bekam 1/2 Cctm. einer 10 % Auflösung des eingetrockneten Schlangengiftes in die Stirnhaut injicirt. Sofort wurde eine Injection von 1 Cctm. einer filtrirten Auflösung von 20 gr Chlorkalk in 100 Cctm. sterilisirten Wassers durch die zurückgelassene Canüle gemacht. Das Thier zeigte bis auf ein kleines Oedem der Stirnhaut keinerlei Erscheinungen.

Ein dritter Feldhase erhielt 1/2 Cctm. einer 10 % Lösung des Schlangengiftes, jedoch ohne nachherige Injection von Chlorwasser. Nach 10 Minuten machten sich Zuckungen sämmtlicher Extremitäten, nach 20 Minuten vollständige Lähmung und Gefühllosigkeit bemerkbar. Das Thier stirbt unter Athemnotherscheinungen 30 Minuten nach der Injection.

4 Stück 5 monatliche Hunde gleichen Wurfes und fast ganz gleicher Grösse und Ernährungszustandes wurden zu folgenden Versuchen verwendet:

Hund a bekommt 0,5 Cctm. einer 20 % Auflösung des Schlangengiftes in die Stirnhaut injicirt.

Hund b die gleiche Menge der gleichen Auflösung in die gleiche Stelle mit nachheriger Injection durch die zurückgelassene Canüle von 2 Cctm. einer filtrirten Auflösung von 20 Gramm Chlorkalk in 100 Cctm. Wasser.

Hund c bekommt 0,2 eines unverdünnten Schlangengiftes, welches soeben durch Reizung einer ausgewachsenen Nashornviper gewonnen worden war, in die Stirnhaut injicirt.

Hund d bekommt nach gleicher Menge des Schlangengiftes 2 Cctm. der Chlorwasserlösung wie Hund b.

Hund a stirbt unter den oben besprochenen Erscheinungen von allgemeiner Athemnoth und Lähmung binnen 50, Hund c unter gleichen Erscheinungen binnen 45 Minuten. Sowohl beim Hunde b wie d traten ein 24 Stunden dauerndes Oedem der Stirnhaut und vorübergehende Zuckungen im Rücken und den

Extremitäten auf, die jedoch nach 48 Stunden verschwanden. Nach dieser Zeit boten die Thiere keinerlei Krankheitserscheinungen mehr. —

4 Stück 6 monatliche Hunde (Bracken) gleichen Wurfes und gleicher Ernährung wurden zu folgendem Versuche verwendet: Hund I bekommt in die Stirnhaut (zwischen die Augen) 0,5 Cctm. einer 20 % Lösung des eingetrockneten Schlangengiftes injicirt.

Hund II bekommt nach der Injection der gleichen Menge 4 Injectionen einer 1 % Kali-hypermanganicumlösung à 0,5 Cctm. sowohl in die ursprüngliche Einstichwunde wie in deren Umgebung.

Hund III bekommt 0,2 Cctm. eines unverdünnten, frisch gewonnenen Schlangengiftes in die gleiche Stelle wie die früheren Hunde injicirt.

Hund IV bekam nach der Injection der gleichen Menge des Schlangengiftes 4 Injectionen von Kali-hypermanganicum von gleicher Stärke und in derselben Anordnung wie Hund II. Sämmtliche 4 Hunde starben, und zwar Hund I in 30, Hund II in 40, Hund III in 30, Hund IV in 25 Minuten. Es vermochte also das seiner Zeit von Lacerda[2]) warm empfohlene Kali-hypermanganicum die Wirkung des Schlangengiftes weder aufzuheben noch zu mildern.

4 Hunde gleichen Wurfes, etwa 4 Monate alt, wurden zu Versuchen über die Einwirkung der Chromsäure auf das Schlangengift verwendet, und zwar bekam Hund I in die Stirnhaut 0,2 Cctm. des unverdünnten frischen Schlangengiftes injicirt; dem Hunde II wurde nach der Schlangengiftinjection 1 Cctm. 1 % Chromsäurelösung durch die zurückgelassene Canüle gemacht; dem Hunde III wurde ausser dem gleichen Eingriffe noch eine 2. Injection in die Umgebung der Wunde beigebracht, dem Hunde IV wurde die Injection von 1 Cctm. 1 % Chromsäurelösung 15 Minuten nach der Injection des Schlangengiftes, als bereits Zuckungen in allen Extremitäten eingetreten waren, gemacht.

Während Hund I in 27 Minuten nach der Injection des Schlangengiftes erlegen ist, nachdem er deutliche Symptome allgemeiner Lähmung und Athemnoth darbot, zeigten Hund II und III keinerlei Krankheitssymptome, beim Hunde IV hörten die Zuckungen nach weiteren 5 Minuten auf, und nach 24 Stunden machte sich an der Injectionsstelle eine dunkelblaue Verfärbung bemerkbar, der ein umschriebener, ein etwa thalergrosses Stück Haut ergreifender, trockener Brand folgte.

Ein ausgewachsener 5jähriger Jagdhund bekam in die Stirnhaut 0,4 Cctm. unverdünnten, frischen Schlangengiftes und 15 Minuten später, 4 Injectionen à 0,5 Cctm. einer 1 % Chromsäurelösung sowohl in die ursprüngliche Stichwunde als auch in deren Umgebung. Es kam nur zu vorübergehenden Zuckungen

---

[2]) J. B. de Lacerda: O Permanganato de Potassa como antidoto di peçonha das Cobras. Rio di Janeiro. 1881.

in den Extremitäten und zum Entstehen einer lokalen Nekrose der Haut in der Ausdehnung eines Markstückes an der Stirn. —

Ein junger Hund (5½ Monat alt) bekam 1 Cctm. einer Mischung von 0,2 Cctm. frischen Schlangengiftes und 0,8 Cctm. 1 % Chromsäurelösung in die Fersenhaut injicirt. Es kam zu keinerlei Krankheitserscheinungen.

0,8 Cctm. Chromsäurelösung von der oben erwähnten Stärke, wurden einem andern gleich alten Hunde in die Fersenhaut injicirt. Es kam zu keinerlei Krankheitserscheinungen. Einem Hunde von 7½ Klgr. Gewicht, wurden 0,5 Cctm. einer 2½ Jahr alten vollkommen sterilen Lösung von Schlangengift (20 %) in die Stirnhaut eingespritzt. Der Tod trat unter den bekannten Symptomen in 45 Minuten ein.

Um die Wirkung des Nashornviperngiftes mit dem des Cobragiftes, welches von Aron[3]) studirt wurde, zu vergleichen, habe ich einem ausgewachsenen Hunde 1 Cctm. einer 1 % Auflösung des getrockneten Schlangengiftes in die Stirnhaut, einem andern direct in die Ohrvene injicirt. Der erste Hund zeigte absolut keinerlei Krankheitserscheinungen, der andere erkrankte nur vorübergehend, indem er Zuckungen der Extremitäten und der Rückenhaut etwa ½ Stunde nach der Injection bekam. Es ergab sich somit, dass das Nashornviperngift viel schwächer als das Cobragift ist. — Eine Taube bekam in die Brustmuskulatur 0,2 des unverdünnten, frischen Schlangengiftes, eine andere die gleiche Menge einer 20 % Auflösung des getrockneten Schlangengiftes, einer 3. wurde nach der Injection der gleichen Menge der Schlangengiftlösung 0,5 des Chlorwassers, wie dies bei den Hunden geschah, gemacht. Eine 4. bekam statt des Chlorwassers, 1 Cctm. 1 % Chromsäure, eine 5. 1 Cctm. 1 % Chromsäure allein. Die erste und die zweite Taube starben unter deutlichen Erscheinungen von Lähmung innerhalb 25 Minuten. Die Tauben 3 und 4 erkrankten vorübergehend, indem sie kurz nach der Injection wenig beweglich dasassen, und nachher zitternde Bewegungen der Flügel zeigten; sie erholten sich aber im Verlauf einer Stunde vollständig. Die Taube 5 blieb vollkommen gesund.

Während ich die lebenden Vipern in Gefangenschaft hielt, konnte ich in erster Linie die Immunität derselben gegen eigenes Gift wahrnehmen. Ich hatte oft Gelegenheit Vipern unter einander raufen und einander heftig beissen zu sehen, ohne dass ich je Tod in Folge des Bisses eintreten sah. Andrerseits konnte ich bemerken, dass das Viperngift auf Frösche ungemein rasch wirkt; binnen 10 Minuten waren die grössten Frösche todt, wonach sie von den Schlangen verzehrt wurden. Mäuse erlagen dem Bisse binnen 8—15 Minuten und zeigten schon 3 Minuten nach dem Bisse Lähmung der Extremitäten, sassen zusammengekauert und reagirten wenig auf äussere Reize. —

---

[3]) Aron: „Experimentelle Studien über Schlangengift." Zeitschrift f. klin. Medicin, Bd. VI, Heft 4.

Ich bin überzeugt, dass die oben besprochenen Versuche, keineswegs im Stande sind vollständig Klarheit in die Frage nach der Natur der Wirkung des Schlangengiftes zu bringen, es fehlt ja vollständig die chemische Analyse desselben, welche ich unter den erschwerten Verhältnissen, in welchen ich meinen Studien obliege, nicht vornehmen konnte; ich hoffe jedoch einmal auf dieses Thema zurückzukommen.

Aus den vereinzelten Versuchen, die ich über die Wirksamkeit einiger Gegengifte anstellte, geht hervor, dass die 1 % Chromsäure, welche meines Wissens bis jetzt nicht angewendet wurde, fast ebenso wirksam wie das vor Jahren von Lenz [4]) angegebene Chlorwasser, ist, indem sie, selbst nach einem Zeitraume von 15 Minuten, die bereits begonnene Wirkung des Schlangengiftes aufhebt. —

[4]) H. O. Lenz, Schlangenkunde, Gotha 1832.

Druck von Albert Koenig in Guben.

